الموارد المائية في منطقة الرياض

والتحليل الكيميائي لمياه المنجور، والجيلة العربية

د. أحمد عبد القادر المهندس

مقدمة

تقع منطقة البحث بين خطي عرض ٢٢° ـ ٢٧° شمالا وخطي طول ٤٥° ـ ٤٨° شرقا وتبلغ مساحتها حوالي ١٠٥,٠٠٠ كم^{٢} . وتشمل منطقة الرياض ـ الخرج ـ الأفلاج ـ سدير ـ الوشم .

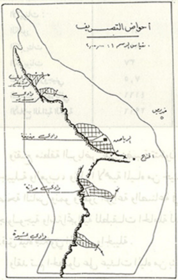
ومن الناحية الطوبوغرافية فإن المنطقة تتميز بوجود مرتفعات جبال طويق التي تمتد من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي حتى وادي نساح . ثم يتغير اتجاهها نحو الجنوب الغربي . . . وتغطي المنطقة مجموعات من الصخور الرسوبية

التابعة لصخور الجوراسي والطباشيري والنيوجين وهي تنحدر بصفة عامة نحو الشرق تدريجيا حتى تختفي في المنطقة الشرقية والخليج العربي .

ومن أهم الأودية في منطقة الدراسة وادي حنيفة ـ وادي نساح ووادي السهباء وغيرها (شكل ١) وتتجه هذه الأودية صوب الشرق والشمال الشرقي وتبدأ معظمها من جبال طويق ، وبعضها يبدأ من أقصى الغرب بالقرب من الخط الفاصل بين الدرع العربي والصخور الرسوبية . وتتبع معظم الأودية اتجاهات الصدوع الأرضية والشقوق المنتشرة وخاصة في الصخور الجيرية .

وتتميز صخور المنطقة وخاصة الجيرية منها بصلابتها وامتدادها الجغرافي مما جعلها تحتوي على عدد كبير من الصدوع والشقوق المتوازية والمتقاطعة . ولقد ساعدت تلك الشقوق في حدوث فجوات وحفر وعائية خلال العصور المطيرة نتجت من ذوبان وتحلل صخور الهيت الذي يتكون أساساً من الانهيدرايت المتداخل مع تكوين العرب . وظهرت بذلك عين الهيت وعيون الخرج وعيون الأفلاج في جنوب المنطقة .

وتتكون الصخور بصفة عامة في المنطقة من مواد رملية وجيرية وطينية وملحية .



• (شكل ١) •

جدول رقم (١)

تحاليل مياه متكون الجبيلة

«جزء في المليون»

	عينة رقم (١)	عينة رقم (٢)	عينة رقم (٣)
الكاتيونات :			
صوديوم	٢٨٧	١٤٠	٢٦٠
بوتاسيوم	< ٠,١	< ٠,١	< ٠,١
كالسيوم	٤٠٠	٣١٥	٤١٧
مغنسيوم	١٨٥	١٢٠	١٥٢
الأنيونات :			
الكلور	٦٣٠	٥٥٣	٦٠٢
الكبريتات	٨١٦	٤١٩	٥٦٠
الكربونات	٣٧	١٥	٤٥
الرقم الهيدروجيني	٧,٥	٧,٥	٧,٤
التوصيل الكهربائي	٤١٦٦	٣٩٠٨	٤٠٩٩
الأملاح الذائبة الكلية	٢٩١٦	٢٨٢٥	٢٩١١

وتقع منطقة الرياض على هضبة تتكون من صخور جيرية تتبع متكوني الجبيلة والعرب، ونظراً لأهمية المياه من حيث كمياتها وجودتها وتأثيرها على صحة الناس ونمو وتطور الزراعة والصناعة في المملكة . . فقد تم القيام بدراسة جيولوجية واستراتجرافية للطبقات الحاملة للمياه بالإضافة إلى تحليل كيميائي دقيق لمياه متكوني المنجور والجبيلة .

ولقد تم الحصول على عينات المياه من بئر الشميسي التي تصل إلى متكون المنجور الذي يتبع العصر الترياسي، ويبلغ عمق هذه البئر حوالي ١٣٠٧ أمتار.

أما عينات المياه التي أخذت من تكوين الجبيلة فقد أخذت من بئر محفورة قرب سد الدرعية ويبلغ عمقها حوالي ٣٠٠ متر.

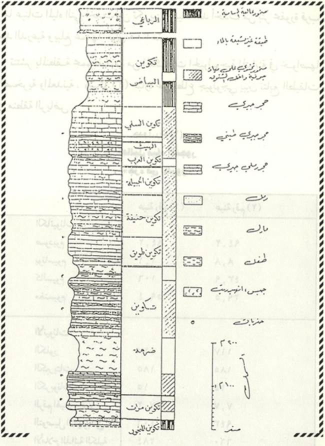
تنتشر بالمنطقة مجموعة كبيرة من المتكونات الجيولوجية المتباينة في خواصها الصخرية والمعدنية. وشكل(٢) عبارة عن قطاع جيولوجي يبين تتابع الطبقات في منطقة الرياض.

جدول رقم (٢)

تحاليل مياه المنجور

«جزء في المليون»

	عينة رقم (١)	عينة رقم (٢)
الكاتيونات :		
صوديوم	٨٤,٢	٩٤,٢
بوتاسيوم	١,١	٨,٨
كالسيوم	١٠٦	٤٣,٩
مغنسيوم	٥٩,٤	٢٩,٥
الأنيونات :		
الكلور	١١٧	١١٧
الكبريتات	١٨٥	١٨٥
الكربونات	١٥	١٥
الرقم الهيدروجيني	٧,٢	٧,٧
التوصيل الكهربائي	٤٠٦	٩٤٣
الأملاح الذائبة الكلية	٢٨٤	٦٦٠


صخور نارية أساسية
طبقة غير مشبعة بالماء
صخور تحتوي على مياه جوفية داخل الشقوق
حجر جيري
حجر جيري طيني
حجر رملي جيري
رمل
مارل
طفل
جبس، انهيدريت
حفريات
الرباعي
تكوين البياض
تكوين السلي
الهيث
تكوين العرب
تكوين الجبيلة
تكوين حنيفة
تكوين طويق
تكوين
ضرما
تكوين مرات
تكوين المنجور
٢٠٠م
١٠٠م
صفر
مقياس

شكل(٢) قطاع جيولوجي يبين تتابع الطبقات في منطقة الرياض

خريطة تبين الامتداد الجغرافي للخزانات الجوفية الرئيسية

طبيعة الخزانات المائية

متكون المنجور:

يعتبر هذا المتكون من أهم الوحدات الصخرية الحاملة للمياه الجوفية في منطقة الرياض ويتكون المنجور أساسا من صخور رملية ذات حبيبات خشنة تتخللها طبقات رقيقة من الأحجار الجيرية والطفلة وكميات قليلة من الجبس (أملاح قابلة للذوبان) وبصفة عامة يمكننا القول إن الأحجار الرملية لهذا المتكون متماسكة . ولا تتهدم إلا في المناطق الجنوبية حيث أثبتت الدراسات أن تماسكها ضعيف وتصل نسبة المواد الرملية في متكون المنجور إلى حوالي ٦٠ - ٧٠٪ مقارنة بالمتكونات الأخرى (م Powers et al. ١٩٦٦).

وتظهر أجزاء متعددة من متكون المنجور إلى الغرب من جبال طويق (شكل٣) ويمتد من عرق المظهور شمالا إلى الهدار جنوبا عند خط عرض ٢٢° شمالا. وهناك عدد من الأودية تقطع منكشفه في كثير من المواقع مثل وادي البرك ووادي الرمة.

ومن الناحية الاستراتجرافية (الوضع الطبقي للمتكون ضمن تتابع الصخور) فإن هذا المتكون يتبع العصر الترياسي العلوي الذي ترسبت صخوره منذ ما يقرب من ٢٠٠ مليون عام ويعلوه متكون «مرات» الذي يتكون أساسا من الطفلة الجيرية ، ولقد لوحظ أن هذه الصخور تتدرج في التغير إلى الحجر الرملي في الجنوب عند خط عرض ٣٠° وعندها يصعب تمييزها عن صخور متكون المنجور الرملية .

وفي أقصى الجنوب ، بالنسبة لامتداد المنجور ، نجد أن متكون ضرماء يغطي صخور المنجور ويندمجان معاً في وحدة صخرية رملية واحدة .

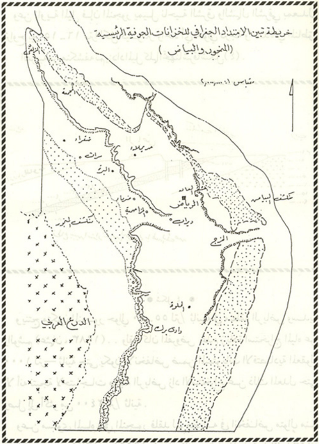
جدول رقم (٣)

التركيز العنصري (جزء في المليون) في مياه متكوني الجبيلة والمنجور بمنطقة الرياض (العناصر السامة)

العنصر	الجبيلة (١)	الجبيلة (٢)	الجبيلة (٣)	المنجور (١)	المنجور (٢)
الزرنيخ	< ,٠١	< ,٠١	< ,٠١	< ,٠١	< ,٠١
الكادميوم	< ,٠١	< ,٠١	< ,٠١	< ,٠١	< ,٠١
النحاس	< ,٠١	< ,٠١	< ,٠١	< ,٠١	< ,٠١
الحديد	,٠٧	,٠٥	< ,٠١	< ,٠١	< ,٠١
الرصاص	,٠١	< ,٠١	< ,٠١	< ,٠١	< ,٠١
السيلينيوم	< ,٠١	< ,٠١	< ,٠١	< ,٠١	< ,٠١

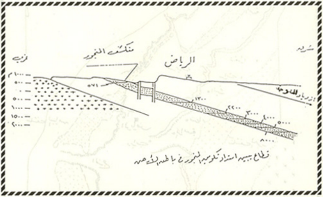
ويوجد أسفل المنجور متكون الجلة الذي يتحول إلى أحجار رملية جنوب خط العرض ٢٤ وبذلك يندمج بدوره في متكون المنجور. أما في الشمال فإنه يتكون من أحجار رملية وطفلة ومواد طينية أخرى. ولذلك يكون من السهل التعرف على كل متكون بوضوح في تلك المناطق.

ويصل متوسط سمك متكون المنجور حوالي ٣٦٠ مترا، ويتغير السمك من موقع لآخر. فمثلا في بئر البره وجد أن سمكه حوالي ٤٠٠ متر بينما في بئر قبة بلغ سمكه حوالي ١٥٦ مترا. أما عن الوصول إليه في باطن الأرض فقد يصل العمق إلى أكثر من ٣٠٠٠ متر كما أثبتت الدراسات بالقرب من خريص (عثمان، ١٩٨٣م) وبين ١٢٠٠ - ١٤٠٠ متر في منطقة الرياض.


خريطة تبين الامتداد الجغرافي للخزانات الجوفية الرئيسية
(المنجور والبياض)
مقياس ١: ٢,٠٠٠,٠٠٠
الزلفي
المجمعة
شقراء
حريملاء
مرات
البرة
ضرما
المزاحمية
ديراب
العمارية
الرياض
منكشف البياض
منكشف المنجور
الخرج
الحلوة
وادي برك
الدرع العربي

• شكل ٣ •

وعن زاوية الميل فإن المنجور يميل ناحية الشرق والشمال الشرقي بمعدل يتراوح بين ١٥ ـ ١٦ مترا لكل كيلومتر واحد أي حوالي درجة واحدة في المناطق القريبة من منكشفه ثم يزداد الميل كلما اتجهنا شرقا شكل (٤) .


غرب
منكشف المنجور
الرياض
شرق
١٠٠٠م
٥٠٠
٠
٥٠٠
١٠٠٠
١٥٠٠
٢٠٠٠
٥٧١
١٣٠٠
٢٢٠٠
٣٠٠٠
٤٠٠٠
٥٠٠٠
٨٠٠٠
قطاع يبين امتداد تكوين المنجور باتجاه الشرق

● شكل ٤ ●

وينتج متكون المنجور حوالي ٤٠ ـ ٥٥ لتر/ ثانية في منطقة الرياض وسدير والوشم (عثمان، ١٩٨٣) . ولقد كان المفروض عدم زيادة استخراج المياه عن ١٠٠٠ لتر ـ ثانية حتى يكون الانخفاض ضمن المستويات الاقتصادية المعقولة إلا أنه نتيجة لاحتياجات مدينة الرياض زاد الاستخراج عن ذلك المعدل حتى وصل إلى أكثر من ٢٤٠٠ لتر/ ثانية .

وعن مستوى المياه، في المنجور فلقد لوحظ أنه في انخفاض متوالٍ منذ اكتشافه في عام ١٣٧٦ هـ (١٩٥٦م) فقد كان مستوى المياه في أوائل اكتشافه

على عمق ٨٠ مترا من سطح الأرض . وبعد حوالي تسعة عشر عامًا انخفض إلى مستوى ١٥٠ مترا . . وفي الفترة بين عامي ١٩٨٣ ـ ١٩٨٤م بلغ نحو ١٧٠ مترا بعيدا عن سطح الأرض عند منكشفه .

جدول رقم (٤)

الحدود القصوى المسموح بها لتركيز العناصر السامة
في الماء (جزء في المليون) حسب منظمة الصحة
العالمية (W. H.0.1971)

العنصر	التركيز (جزء في المليون)
الزرنيخ	٠,٠٥
الكادميوم	٠,٠١
النحاس	١,٥
الحديد	١,٠
الرصاص	٠,٠٥
السيلينيوم	٠,٠١

أما عن الكميات التي استخرجت من متكون المنجور . . . فمنذ نجاح أول بئر حفرت في منطقة الشميسي بالرياض عام ١٩٥٦ فقد أخذ استخراج المياه يزداد عامًا بعد عام كما يلي :

العام	الكمية المستخرجة	مجال الاستخدام
عام ١٩٨٦م	١٨,٦ مليون م^3	١٣ مليون م^3 لمياه الشرب ٥,٦ مليون م^3 للأغراض الزراعية
عام ١٩٧٤م	٣٦,٦ مليون م^3	٣٠ مليون م^3 لمياه الشرب ٦,٦ مليون م^3 للأغراض الزراعية
عام ١٩٨٠ م	٨٤ مليون م^3	لسقيا مدينة الرياض

أما في باقي المناطق فإن استخراج المياه من المنجور لا يزيد عن ١٠ ملايين م^3 سنويا في الوقت الحالي أما عن المستقبل فإن استخراج المياه لأغراض الشرب في مدينة الرياض وللزراعة في سدير والخرج سوف يزيد بالطبع عما هو عليه الآن .

ولقد تم حساب المياه المخزنة الثابتة في جميع أجزاء المنجور حيث بلغت ١,٧ × ١٠ م^3 والمحتملة بمقدار ٣,٥ × ١٠ م^3 . أما المخزون الثابت في منطقة الرياض فإنه يبلغ ٢٥٠٠ مليون م^3 من المياه، والمحتمل ٥٠٠٠ مليون م^3 من المياه (عثمان ١٩٨٣) .

وتتم تغذية المنجور بواسطة الأمطار التي تهطل على منكشفه . . . وهناك كثير من التقديرات المتباينة لمقدار التغذية تبعا للدراسات التي قامت بها المكاتب الاستشارية التي درست هذا الموضوع . . . ويمكننا القول إن تغذية تكوين المنجور تبلغ نحو ٨٥ مليون م^3 سنويا على جميع المواقع التي يظهر فيها غرب الرياض .

أما عن نوعية مياه المنجور وصلاحيتها للشرب أو للزراعة . . فلقد أثبتت البحوث التي أجريت عليها أن نسبة الأملاح تزداد كلما اتجهنا شرقا حيث نجد النسبة ٥٧١/ لترًا عند منكشفه و ١٢٠٠ ــــ ١٥٠٠ ملجرام/ لتراً عند

الرياض ، وفي منطقة خريص حوالي ٢٢٠٠ ملجرام/ لتر . . وهكذا حتى تصل النسبة إلى أكثر من ٨٠٠٠ ملجرام/ لتر في المنطقة الشرقية (عثمان ١٩٨٣) كما يلاحظ أن مجموع الأملاح الذائبة في مياه المنجور بدأت تزداد عن السابق نتيجة للسحب الزائد والضخ الهائل من هذا المتكون ، وسوف أتعرض بالتفصيل للتحليل الكيميائي الذي أجري على هذه العينات المأخوذة من متكون المنجور .

متكون ضرمة

يتكون من الأحجار الجيرية والطفلة في الأجزاء الوسطى من منطقة الرياض أما في الشمال والجنوب فتتغير سحنته الصخرية إلى النوع الرملي . . . وهذا المتكون يمتد إلى مسافة تصل إلى ٩٠٠ كم بعرض يتراوح بين ٢٠ ـ ٢٥ كم من عرض المظهور شمالا إلى العارض في الجنوب (Powers et al., 1966) **وفي** منطقة الزلفي يعتبر متكون ضرمة المصدر الرئيس لمعظم الآبار حيث تبلغ درجة الملوحة حوالي ١٢٠٠ ملجرام/ لتر بينما تتراوح ما بين ٢٢٠٠ ـ ٦٠٠٠ ملجرام/ لتر في الأراضي الزراعية نتيجة غسيل التربة ، ويصل الاستهلاك إلى حوالي ٢٥ مليون م^{٣} سنويا . بينما تقدر التغذية عن طريق الأمطار بحوالي ٤ ملايين م^{٣}/ فقط سنويا .

وفي منطقة ضرمة ترتفع درجة الملوحة للمياه في هذه المنطقة إلى حوالي ٢٥٠٠ ملجرام/ لتر .

ويستخرج من هذا المتكون ما يعادل ٤٥ مليون م^{٣} / سنويا ، بينما كمية المياه المتساقطة عن طريق الأمطار والتي تغذي المتكون تقدر بحوالي ٦ ملايين م^{٣} / سنويًا .

متكون الجبيلة:

يتكون أساسًا من حجر جيري رملي حبيباته دقيقة ونظرًا لكثرة الشقوق والفواصل في هذا المتكون فإن هذا يساعده على الاحتفاظ بكميات لا بأس بها من المياه الجوفية التي تستغل في منطقة الرياض وخاصة وادي حنيفة، ويبلغ سمك هذا المتكون حوالي ١١٨ مترًا. ولقد أمكن الحصول على عينات مائية من متكون الجبيلة وسوف أتعرض بالتفصيل للتحليل الكيميائي الذي أجري على هذه العينات.

ويلخص الشكل رقم (٥) التفاصيل الليثولوجية (الصخرية) لهذا المتكون.

متكون البياض:

يرجع هذا المتكون إلى العصر الطباشيري ومكوناته الأساسية عبارة عن حبيبات من الرمل والأحجار الرملية المتماسكة تتخللها طبقات رقيقة من الطفل والمارل والدولومايت، وبعض أكاسيد الحديد، و تتغير هذه السحنة تدريجيًا في الاتجاه الشرقي والشمال الشرقي من صخور رملية إلى رملية طينية إلى جيرية (Powers al., 1966).

ومن ناحية التوزيع الجغرافي لمتكون البياض نجد أنه يمتد لمسافة ٦٥٠ كم على شكل شريط هلالي من وادي الدواسر جنوبا حتى وادي العتش شمالا.

ويصل سمك متكون البياض في الجنوب عند بني لباب حوالي ٦٢٥م. ويقل سمكه كلما اتجهنا شمالا. ففي وادي المغرة يصل إلى حوالي ٥١٥م. ثم

جدول رقم (٥)

التركيز العنصري (جزء في المليون) لبعض العناصر الضئيلة في متكوني الجبيلة والمنجور بمنطقة الرياض

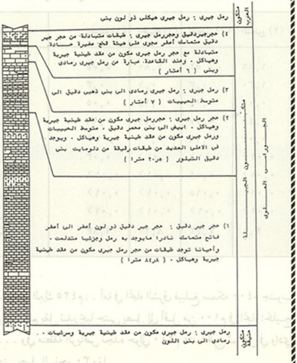
العنصر	الجبيلة (١)	الجبيلة (٢)	المنجور (١)	المنجور (٢)
ألمنيوم	٥,٧٥	٤,٨٠	٠,٥٢	١,٥٦
أنتيموني	٠,٣	٠,١	٠,٣	١,٣٠
باريوم	٠,٠٥	٠,١٤	٠,٠٣	٠,٠١
بورون	٠,٩٩	٠,٧١	٠,٧٧	٠,٤٥
بروم	<٠,٠١	٠,٠١	٠,١٩	٠,٠١
كروم	٠,٠٣	<٠,٠١	<٠,٠١	<٠,٠١
كوبالت	<٠,٠١	<٠,٠١	٠,٠٤	<٠,٠١
منجنيز	<٠,٠١	<٠,٠١	٠,٠١٥	<٠,٠١
نيكل	<٠,٠١	<٠,٠١	<٠,٠١	<٠,٠١
سيليكون	٩,٨٣	٨,١١	٧,٤٢	٣,١

عند وادي البرك ٤٢٥م . . أما في اتجاه الشرق فيبلغ سمكه ٤٠٠م جنوب خريص . . ثم يقل تدريجيا حتى يصل إلى أقل من ١٠٠م في اتجاه الخليج العربي . . . وفي منطقة الرياض نجده حوالي ٢٠٠م عند الخرج ثم يقل في وادي نساح حتى يصل إلى نحو ٣٠ مترا .

والجدول التالي يبين معدلات إنتاج المياه الباطنية المختزنة في متكون البياض كما يلي :

الموقع

(أ) ٢٤°١٣′٢٢″ ٤٦°٤١′٥٥″ (ب) ٢٤°١٤′٥٥″ ٤٦°٤٤′٣٩″ (ج) ٢٤°١٣′٢٤″ ٤٦°٤٨′٥٩″



رمل جيرى : رمل جيرى هيكلى ذو لون بنى

٤) حجرجيردقيق وحجررمل جيرى : طبقات متبادلة من حجر جير دقيق متماسك أصفر مجوى على هيئة قطع صغيرة حسادة، متبادلة مع حجر رمل جيرى مكون من عقد طينية جيرية وهياكل . وعند القاعدة، عبارة من رمل جيرى رمادى وبنى (٦ أمتار)

٣) رمل جيرى : رمل جيرى رمادى الى بنى ذهبى دقيق الى متوسط الحبيبات (٧ أمتار)

٢) حجر رمل جيرى : حجررمل جيرى مكون من عقد طينية جيرية وهياكل . ابيض الى بنى محمر دقيق . متوسط الحبيبات ورمل جيرى مكون من عقد طينية جيرية وهياكل . ويوجد فى الاعلى العديد من طبقات رقيقة من دلومايت بنى دقيق التبلور (٥ر٢٠ مترا)

١) حجر جير دقيق : حجر جير دقيق ذو لون أصفر الى أصفر فاتح متماسك نادرا مايوجد به رمل وجزئيا متدلمت . وأحيانا توجد طبقات من حجر رمل جيرى مكون من عقد طينية جيرية وهياكل . (٨ر٨٤ مترا)

رمل جيرى : رمل جيرى مكون من عقد طينية جيرية وسرئيات . رمادى الى بنى اللون

شكل رقم (٥) قطاع استرتجرافى لمتكون الجبيلة

● شكل ٥ ●

الموقـــــــع	معدل الإنتاج	مستوى الماء تحت سطح الأرض بالأمتار
وادي نساح	٤٠ لتر/ ثانية	٦٠ مترا
منطقة الخرج	٢٥ ـ ٥ لتر/ ثانية	٥٠ مترا
منطقة خريص	٤٠ لتر / ثانية	٢٨٥ مترا

وعن نوعية المياه الجوفية وصلاحيتها للاستخدام . . فعلى الرغم من أن متكون البياض يختزن كميات هائلة من المياه . . إلا أن نوعية المياه تتردى كلما اتجهنا شرقا وشمال شرق . . . فلقد وجد عند منكشفه (شكل ٣) أن كميات الأملاح الذائبة تصل إلى حـوالي ١٥٠٠ ملجرام/ لتر . . . بينما تصـل إلى أكثر مـن ملوحـة مياه البحر في المنطقـة الشرقية . والجدول التالي يوضـح التغير السريع في الملوحـة لمياه البياض من موقع لآخر.

الموقـــــــع	درجة الملوحة
١ ـ مواقع المنكشف	١٥٠٠ ملجرام/ لتر
٢ ـ منطقة الخرج ووادي السهباء	٥٥٠ ـ ٩٠٠ ملجرام/ لتر
٣ ـ وادي نساح	٧٠٠ ملجرام/ لتر
٤ ـ المنطقة الشرقية	٦٠٠٠ ملجرام / لتر

التحليل الكيميائي لمياه المنجور والجبيلة

أخذت عينات المياه من بئر الشمسي وبئر الدرعية بعناية فائقة داخل قوارير خاصة لأغراض التحليل الدقيق، وقد أمكن تحليل خمس عينات مياه من البئرين، عينتان من متكون المنجور وثلاث عينات من متكون الجبيلة وذلك بمعامل التحليل في كندا، كما تم تحليل أربع عينات من المتكونين لبعض العناصر الضئيلة.

ولقد تم تحليل العينات بواسطة تقنية التنشيط النيوتروني وطريقة (Mouselhy Inductively Coupled Plasma et.al., 1974)ويوضح الجدول رقم (١) تحليلاً للكاتيونات في مياه الجبيلة وتشمل الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم بالإضافة إلى الأنيونات وتشمل الكلور والكبريتات والكربونات وكذلك تقدير الرقم الهيدروجيني PH والتوصيل الكهربائي E.C. والأملاح الذائبة الكلية T.D.S. والجدول رقم (٢) يوضح نفس التحاليل بالنسبة لمياه المنجور أما الجدول رقم (٣) فإنه يوضح العناصر النادرة مثل الزرنيخ والكادميوم والنحاس والحديد والرصاص والسيلينيوم مع المقارنة بالقيم المأخوذة من منظمة الصحة العالمية. (WHO, 1971) - جدول رقم (٤) ــ أما الجدول رقم (٥) فيعرض التركيز العنصري لبعض العناصر الضئيلة في متكوني الجبيلة والمنجور بمنطقة الرياض لغرض المقارنة.

النتائج

إن نوعية المياه تحت السطحية تعكس إلى حد كبير جيولوجية الطبقات الصخرية الخازنة للمياه (الخزانات) حيث إن الماء الموجود داخل تلك الطبقات يميل إلى إذابة العناصر الكيميائية التي يمر بها ومن أهمها الأيونات الرئيسية التي

تذوب بالماء وهي :

الكالسيوم ، الصوديوم ، المغنسيوم ، والكبريتات والبيكربونات ، بالإضافة إلى كمية قليلة جدا من العناصر النادرة أو الضئيلة .

ويبدو من التحاليل التي تم الحصول عليها أن عينات المياه في متكوني الجبيلة والمنجور تحتوي على الكالسيوم والصوديوم والمغنسيوم والكلور والكبريتات بتركيزات أكبر من تركيز البوتاسيوم والكربونات . أما تركيز عنصري الحديد والنحاس وكذلك العناصر السامة مثل الزرنيخ والكادميوم والرصاص والسيلينيوم فهي أقل من ٠,٠١ جزء من المليون ما عدا عينتان من مياه الجبيلة فهما تحتويان على حوالي ٠,٠٧ جزء من المليون ٠,٥٠ جزء من المليون حديد (جدول رقم ٣) .

إن تركيز العناصر السامة وكذلك عنصري الحديد والنحاس (جدول رقم ٤) هي في الحدود المسموح بها دوليا حسب اقتراح منظمة الصحة العالمية (W.H.O 1970) .

وتتراوح كمية المواد الصلبة الكلية في مياه متكون الجبيلة ما بين ٢٨٢٥ ـ ٢٩١٦ جزءاً في المليون ، وهذا يتطلب معالجة هذه المياه قبل استخدامها لأغراض الشرب والاستعمال الآدمي . أما مياه متكون المنجور فإن كمية المواد الصلبة تتراوح بين ٢٨٤ ــ ٦٦٠ جزء في المليون . ويجب أن نشير إلى أن هذه التحاليل الكيميائية لا تمثل نوعية المياه لهذين المتكونين على امتداد كبير ، ولكنها تشير إلى نوعية المياه في المواقع التي جرى جمع العينات منها في ذلك الوقت . ويبدو هنا واضحا أن مياه الجبيلة تعد أكثر عسرا من مياه المنجور وتتراوح قيم الرقم الهيدروجيني لمياه المنجور والجبيلة ما بين ٧,٢ ـ ٧,٧ على الترتيب وهذا يدل على أن هذه المياه قلوية إلى حد ما .

وعند فحص نتائج التحاليل الكيميائية لمياه الرياض من متكون الجبيلة نجدها تدل على أن هذه المياه عسرة وقلوية ولذلك فهي تحتاج إلى معالجة كيميائية حتى يمكن استعمالها للشرب ، أما مياه المنجور فيمكن استعمالها للشرب بعد معالجة كيميائية بسيطة .

إن دراسة التركيب الكيميائي لمياه متكون المنجور تدل على أنها من نوع كبريتات ـ مغنسيوم(`Mg-SO  Type`) *أما مياه متكون الجبيلة فهي من نوع كلور ـ كالسيوم* (`Ca-CL  Type`) *وتدل الدراسة على أن مياه متكوني الجبيلة والمنجور هي مزيج من مياه بحرية حبيسة بالإضافة إلى مياه الأمطار .*

كما تدل الدراسة على أن العناصر الضئيلة (جدول ٥) هي في الحدود المسموح بها .

(National Interim Primary Drinking Water Regulation, 1975 - 1981).

المراجع (REFERENCES)

١ ـ عثمان، مصطفى نوري، ١٩٨٣م . الماء ومسيرة التنمية في المملكة العربية السعودية .

١٩٧٤ , 2. Moselhy, M.M., Boomer, J.N., Pishop. P.L., Diosady and Howlett, A.D., Multielemental analysis of environmental materials by inductively coupled argon plasma excitation and direct-reading spectrometry. Can. J. Spectr. 23, P. 186-195.

3. National Interim Primary Drinking Water Regulation (USEPA), 1975. Part 141. Federal ٥٩٥٨٨, - ٥٩٥٦٦ Register, 40 (248), P.

١٤٨, 4. National Interim Primary Drinking Water Regulation (USEPA), 1981. Parts 100 to Federal Register, 40, p. 309-322.

5. Powers, R.W., Ramirez, L.F., Redmond, C.D. and ELberg, E.L., 1966., Geology of the Arabian Peninsula, Sedimentary Geology of Saudi Arabia - U.S. Geological Survey of Saudi Arabia . - U . S .Goleogical Survey Prof. Paper. 560 - D.

6. World Health Organization (WHO), 1971. International Standards for drinking Water, third edition, Geneva. Switzerland.